

## بحث و بررسی نرخ رشد جمعیت کشور

حامد شکوری گنجوی\*

شکیب طاهری\*\*

### چکیده

داشتن تصویری روشن از مسیر پیش رو، لازمه اطمینان از حرکت صحیح و برداشتن گام‌های استوار در آن است. بدون شک آمار جمعیتی در تعیین مسیر صحیح برای برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی و اجتماعی بسیار حائز اهمیت است. طبق سرشماری سال ۱۳۸۵، میانگین ده ساله نرخ رشد جمعیت برابر با ۱/۶۱ درصد بوده است. یک بررسی تقریباً ساده ریاضی که این مقاله به آن پرداخته، نشان می‌دهد که برخلاف برخی تصورات عمومی که حتی در میان کارشناسان شایع است، نرخ رشد جمعیت در همین حد یا کمتر از آن نخواهد بود. همچنین با استفاده از روش درون‌یابی مکعبی نشان داده می‌شود که موج جدیدی از افزایش جمعیت با نرخ رشدی بین ۲ تا ۲/۵ درصد در پیش روست. این حقیقت می‌تواند بسیاری از برنامه‌ریزی‌های کشور را تحت الشعاع قرار دهد که باید مد نظر برنامه‌ریزان و سیاستگذاران کشور قرار گیرد.

### واژگان کلیدی

رشد جمعیت، جمعیت ایران، پیش‌بینی نرخ رشد، درون‌یابی (برون‌یابی) مکعبی

Email: [h.shakouri@ut.ac.ir](mailto:h.shakouri@ut.ac.ir)

\* استادیار دانشکده فنی، گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران

\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی دانشکده فنی دانشگاه تهران

Email: [shakib\\_taheri@yahoo.com](mailto:shakib_taheri@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۸۸/۰۵/۱۷

تاریخ ارسال: ۸۸/۰۳/۳۱

فصلنامه راهبرد / سال هجدهم / شماره ۵۲ / پاییز ۱۳۸۸ / صص ۲۴۵-۲۴۵

## ۱- مقدمه

مدیران و برنامه‌ریزان کشورها نیاز به یادآوری ندارد و همین ضرورت نیز پژوهشگران را بر آن داشته است که گزارش‌های گوناگون و متعدد و درعین حال متفاوتی را از پیش‌بینی رشد جمعیت در مناطق و کشورهای مختلف دنیا منتشر کنند. قدمت کارهای پژوهشی چندان است که ذکر آنها در این مختصر نمی‌گنجد. ایران نیز از این مقوله مستثنا نبوده است.

والونیک، به طور کلی به مرور بسیاری از روش‌های گوناگون موجود برای پیش‌بینی در همه زمینه‌ها می‌پردازد و مراجع مختلفی را در این رابطه ذکر می‌کند (Walonick, 1993, p.1). برای پیش‌بینی جمعیت نیز روش‌های مختلفی وجود دارد که با توجه به هدف کوتاه‌مدت یا بلندمدت و نیز اطلاعات و امکانات، مورد استفاده قرار می‌گیرند (Buskirk, 2004)، (Capece, 2007). به عنوان مثال در روش مدل مؤلفه همگن سنی<sup>۱</sup>، جمعیت را به گروه‌های سنی مختلف تقسیم می‌کنند و به آنها نرخ‌های تولد و مرگ مناسب و همچنین نرخ‌های ورود و خروج مهاجرین را اختصاص می‌دهند. این روش هنگامی که مهاجرت نقش کمی در نرخ

بی‌گمان برنامه‌ریزی برای آینده نیازمند وجود آمار و اطلاعات قابل اعتماد از زمان حاضر است و دقت در نتایج پیش‌بینی از نیازهای آینده، ضرورت برنامه‌ریزی دقیق و اجرای کامل آنهاست. در غیر این صورت مشکلات آینده را از هم‌اکنون باید پیش چشم مجسم داریم و به وقوع کمبودها در زمینه‌های مختلف جامعه و اقتصاد یقین کنیم. برای پیشگیری از مشکلات آینده‌های دور و نزدیک لازم است پیش‌بینی‌های صحیحی نسبت به تغییرات در متغیرهای مهم وجود داشته باشد. میزان جمعیت یک کشور از مهم‌ترین شاخص‌های آماری است که در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و اجتماعی کشور نقش اساسی دارد. خوشبختانه سرشماری‌های سراسری هر ده سال یکبار کمک شایانی به رفع نواقص آماری می‌کند. اما آنچه مهم تر از داشتن آمار است، نحوه استفاده از آمار است. آمار هر قدر دقیق هم باشند، چنانچه نتوانیم از آنها به درستی استفاده کنیم، مشکلی مرتفع نخواهد شد.

مرور ادبیات در حوزه پیش‌بینی جمعیت، فراوانی پژوهش‌های به انجام رسیده در این خصوص را نشان می‌دهد. اهمیت و ضرورت تحقیق در این زمینه به ویژه برای

1. Cohort Component Model

محدودیت رشد دارند، بسیار مناسب‌تر از بقیه روش‌ها به نظر می‌آیند. این مدل‌ها در مراحل اولیه نرخ رشد فزاینده‌ای را ارائه می‌کنند و سپس در یک نقطه عطف با توجه به نزدیک شدن به محدودیت‌ها شروع به کم کردن نرخ رشد می‌کنند. به این ترتیب از شبیه‌سازی معادلات دیفرانسیل مربوط، منحنی‌های لجستیک یا سیگموئید حاصل می‌شوند.

لی آر، در مقاله خود که در دانشگاه استنفورد ارائه کرده (Lee, R., 1989, p.10)، روش‌های پیش‌بینی جمعیت را به دو بخش کلی تقسیم کرده است: روش‌هایی که سطوح تغییرات و نرخ‌های اصلی رشد را بدون توجه به اندازه جمعیت و ظرفیت رشد داده شده، فرض می‌کنند و روش‌هایی که نرخ رشد جمعیت را حساس به بازخورد از حداکثر ظرفیت در نظر می‌گیرند. وی سپس به بررسی گزارش‌های سازمان ملل و بانک جهانی در آن زمان پرداخته است.

لند، به بررسی روش‌های پیش‌بینی جمعیت یک کشور پرداخته است (Land, 1986, p.396). وی آنها را در سه دسته تقسیم بندی کرده که عبارت‌اند از:

▪ روش‌های وابسته به آمارگیری نفوس یعنی همان روش‌های مؤلفه

رشد دارد، قادر است پیش‌بینی بسیار دقیقی از جمعیت ۱۰ تا ۲۰ سال آینده بدهد.

روش دیگر برآزش منحنی روی مدل برون‌یابی<sup>۲</sup> است که براساس تحلیل رگرسیون‌های ساده خطی یا چند جمله‌ای به پیش‌بینی جمعیت می‌پردازند که محدودیت و مشکل آنها در پیش‌بینی بلندمدت قابل توجه است.

استفاده از مدل‌های نمایی رشد به عنوان یک روش ساده فقط زمانی مناسب است که روند با یک نرخ ثابت تغییر در هر سال افزایش می‌یابد. این روش به‌طور معمول در بلندمدت منجر به پیش‌بینی جمعیت با خطای بسیار زیاد می‌شود و حداکثر برای ۵ سال (و گاهی با اعمال شگردهای خاصی تا ۱۰ سال) قابل استفاده است.

روش چهارم که در مقالات (Buskirk, 2004)، (Capece, 2007) استفاده شده، مدل‌های سیگموئید<sup>۳</sup> و لجستیک<sup>۴</sup> هستند. صحت و کارایی این مدل‌ها در بسیاری از مطالعات به‌خصوص در زیست‌شناسی نشان داده شده است. بنابر مراجع یادشده، این مدل‌ها برای شهرها و دیگر مناطقی که به دلیل محدودیت منابع به ویژه فضا و مسکن

2. Curve Fitting on Extrapolation Model  
3. Sigmoid Model  
4. Logistic Model

همگن سنی برای برآوردهای با گستره طولانی مدت.

- روش‌های آماری و سری‌های زمانی برای پیش‌بینی‌های کوتاه مدت،
- روش‌های مدل‌سازی ساختاری برای شبیه‌سازی و پیش‌بینی اثرات تغییرات سیاستی. در هر مورد مشخصات مهم، نقاط قوت و ضعف مدل‌ها توضیح داده شده‌اند و در انتها عوامل اصلی محدودیت‌ها برای صحت و دقت در پیش‌بینی‌های جمعیت فهرست بندی شده‌اند.

در بسیاری از مقالات ( Schmitt, 1954, p.102)، (Smith, 2000) از گذشته تا امروز از تحلیل‌های رگرسیون چندگانه برای پیش‌بینی جمعیت‌ها استفاده شده است.

در مراجع زیادی پیش‌بینی جمعیت با هموارسازی خطوط رگرسیون بر روی سری‌های زمانی و داده‌های تاریخی حاصل شده است (Alho, 1997, p.203)، (Pflaumer, 1992, p.329)، (Saboia, 1974, p.483). این رگرسیون‌ها از مدل‌های ساده خطی و درجه دو یا خطی-لگاریتمی گرفته تا مدل‌های پیچیده‌تر همانند استفاده از هموارسازی تطبیقی و یا مدل‌سازی باکس

جنکینس<sup>۵</sup> و آریما<sup>۶</sup> و دیگر روش‌ها، همگی بر پایه رویکردهای مرتبط با سری‌های زمانی انجام شده‌اند.

بوث، در مقاله‌ای جدیدتر به مرور رویکردها و پیشرفت‌های علمی در زمینه روش‌های پیش‌بینی جمعیت از ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵ پرداخته است (Booth, 2006). وی نیز این رویکردها را در سه دسته برون‌یابی، انتظارات یا احتمال وقوع و بالاخره مدل‌های ساختاری نظری که متغیرهای برونزا را نیز شامل می‌شوند، طبقه بندی کرده است. از همین پژوهشگر مقاله‌ای در سال ۲۰۰۸ چاپ شده که در آن به پیش‌بینی آماری جمعیت با استفاده از پیش‌بینی نرخ زاد و ولد، نرخ مرگ و میر و نرخ خالص مهاجرت می‌پردازد (Booth, 2008). وی از مدل‌های دسته‌بندی اطلاعات<sup>۷</sup> و ضرایب سری‌های زمانی برای مدل کردن نرخ‌های مذکور برای گروه‌های سنی و جنسی مختلف استفاده می‌کند که با کمینه کردن خطاهای آنها و سپس استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو همراه با استفاده از روش مؤلفه همگن سنی که پیشتر توضیح داده شد، به پیش‌بینی جمعیت استرالیا می‌پردازد.

5. Box - Jenkins  
6. ARIMA  
7. Functional Data Model

نرخ رشد جمعیت را، کاهش سرعت برآورد شده در مورد روند رو به کاهش زاد و ولد در کشورهای در حال توسعه و افزایش طول عمر در کشورهای ثروتمند بیان کرده است.

به این ترتیب ملاحظه می‌شود که حتی بزرگ‌ترین نهادهای بین‌المللی نیز در پیش‌بینی جمعیت اختلاف نظر دارند. از آنجا که روند رشد جمعیت مطابق سرشماری‌های دو دهه اخیر نشان‌دهنده روندی نزولی است، برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور اهداف خود را براساس ادامه همین روند نزولی تدوین و ارائه کرده‌اند. با توجه به دینامیکی که بر تغییرات جمعیت حاکم است، ادامه روند نزولی مورد ابهام و برخی گزارش‌ها حاکی از اخبار متناقض در این خصوص است. در این نوشتار برآنیم تا ببینیم این ادعا که نرخ رشد جمعیت در سال‌های آینده کاهش خواهد بود، تا چه حد مستدل و مقرون به واقعیت است.

روشن است که عوامل مؤثر بسیاری را می‌توان در رشد جمعیت مؤثر دانست که از آن میان عوامل فرهنگی مانند افزایش آگاهی زنان و مردان و تأثیر آن در افزایش سن ازدواج و نیز کاهش نرخ باروری و عوامل اقتصادی مانند محدودیت منابع مانند مسکن و اشتغال و نیز افزایش هزینه‌های زندگی را

راجرز این سؤال را مطرح کرد که آیا برای پیش‌بینی جمعیت، مدل‌های ساده نتایج و کارآیی بهتری از مدل‌های پیچیده ندارند؟ وی در پاسخ سعی می‌کند این متناقض‌نمای<sup>۸</sup> شگرف را به آزمایش بگذارد و ادعا می‌کند با وجود ادامه اصلاح و بهسازی در مشخصات جزئی مدلهایی که دینامیک جمعیت را ارایه می‌کنند، مدل‌های رشد نمایی ساده همچنان در پیش‌بینی‌ها از مدل‌های پیچیده‌تر بهتر عمل می‌کنند (Rogers, 1995, p.187).

در تحقیقاتی که توسط نشریه جمعیت جهانی<sup>۹</sup> در سال ۲۰۰۲ ارایه شد، به اصلاح تخمین قبلی همین سازمان از پیش‌بینی جمعیت جهان پرداخته و تخمین قبلی خود را که در سال ۲۰۰۰ انجام شده بود، از ۹/۳ میلیارد نفر به ۸/۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰ کاهش داد. این گزارش علت را پیش‌بینی نرخ تولد کمتر به علت موفقیت برنامه‌های کنترل جمعیت و همچنین افزایش نرخ مرگ و میر بیان کرده است.

در تحقیقات جدیدتری به سال ۲۰۰۷ سازمان ملل پیش‌بینی خود را در مورد جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ از ۹/۱ میلیارد به ۹/۲ میلیارد نفر افزایش داد و علت افزایش

8. Paradox

9. World Population Prospects

(که به نوبه خود تأثیر متقابلی بر عامل فرهنگی دیگری مانند سطح توقعات و رفاه دارد) باید در ردیف اول برشمرد. این عوامل در ایران نیز از روند کلی رشد جمعیت در ایران کاسته‌اند که به وضوح در سری‌های زمانی مربوط دیده می‌شود. با وجود این، صرف نظر از آن روند بلندمدت (که در چند نسل مشاهده می‌شود) تغییرات کوتاه‌مدت تری (بین نسلی) در نرخ رشد مشاهده می‌شود که حاکی از نتیجه‌ای عکس است.

## ۲- اهمیت جمعیت‌شناسی در برنامه‌ریزی اجتماعی و اقتصادی

برنامه‌ریزی یعنی "اندیشیدن از پیش، تجسم و طراحی وضعیت مطلوب در آینده و یافتن و ساختن راه‌ها و وسایلی که رسیدن به آن را فراهم کند" (رضائیان، ۱۳۸۳، ص ۱۰۷).

کشورها برای رسیدن به رفاه و توسعه ناگزیر به پیش‌بینی نیازها و امکانات خود در کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت سپس طراحی و اجرای برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی در جهت تأمین آن نیازها هستند. بدیهی است آمار و اطلاعات قابل اعتماد پیش‌نیاز برنامه‌ریزی موفق است. به عنوان مثال، اگر امروزه در برخی از موضوعات

اجتماعی و اقتصادی مانند اشتغال پیش‌بینی‌های صحیح مبتنی بر آمار وجود نداشته باشد، بی‌گمان مشکلات جدی‌تری در آینده مشاهده خواهد شد.

شکاف میان کشورهای صنعتی و جهان سوم به ویژه پس از جنگ جهانی دوم، در همه زمینه‌های علمی، اقتصادی و دیگر موارد، تا حدود زیادی به دلیل نبود برنامه‌ریزی‌های لازم و صحیح و عدم شناخت و پیش‌بینی امکانات و نیازها در کشورهای توسعه نیافته به وجود آمده است. شناسایی علمی و آماری شرایط و اوضاع اقتصادی و اجتماعی و بررسی امکانات و محدودیت‌ها، راه را برای نیل به اهداف تعیین شده هموار می‌سازد.

سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن در کشور ما ضروری‌ترین ابزار کسب اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به حساب می‌آید. بی‌گمان، برنامه‌ریزی‌ها زمانی با موفقیت قرین خواهد شد که شناخت صحیحی از تعداد، وضعیت و مشخصات جمعیت و حرکات آن در گذشته، حال و آینده وجود داشته و روابط بین متغیرهای جمعیتی و سایر عوامل اجتماعی و اقتصادی در نظر گرفته شود.

(مصری، ۱۳۸۷، ص ۲۰)، (کریمی، ۱۳۸۷). یکی از نظر ویژگی‌ها یا خصوصیات جمعیت و رشد آن و دیگری از نظر توزیع یا پراکندگی جمعیت. در واقع، بین علم جمعیت‌شناسی و جغرافیای جمعیت تفاوت آشکار وجود دارد. پیش‌بینی‌های جمعیتی با توجه به عناصر مخصوص جمعیت و ویژگی‌های مربوط به آن صورت می‌گیرد. در تحقیقی که در گروه جغرافیای استان اصفهان تنظیم و منتشر شده، مقدمه‌ای در راستای شناخت این ویژگی‌ها آورده شده است. علاوه بر این رابطه مستقیمی با پدیده‌های جمعیتی یعنی موالید، مرگ و میر و مهاجرت دارد. در جغرافیای جمعیت، رشد مکانی و زمانی جمعیت اهمیت دارد. یعنی هر جغرافیدان جمعیت باید بداند در چه زمانی و در کجا میزان رشد جمعیت چقدر است و این نرخ رشد چه اثراتی در نظام اجتماعی - اقتصادی هر جامعه با کشوری دارد.

### ۳- گزارش‌های گوناگون در مورد پیش‌بینی نرخ رشد جمعیت ایران

بر اساس گزارش واحد جمعیت سازمان ملل در سال ۲۰۰۶، نرخ رشد جمعیت ایران برای سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ برابر با ۱/۳۵ درصد پیش‌بینی شده است. همچنین نرخ

هدف برنامه‌ریزی در کشورهای در حال رشد، باید دستیابی به توسعه همه جانبه و پایدار باشد و برنامه‌ریزی در این گونه ممالک، برنامه‌ریزی توسعه نامیده می‌شود. این در حالی است که در کشورهای توسعه یافته هدف از برنامه‌ریزی تثبیت شرایط اقتصادی، استفاده از همه ظرفیت‌های موجود، جلوگیری از نوسانات بازار و تضمین اشتغال کامل است.

در کشورهایی مانند ایران، نرخ رشد بالای جمعیت پیش از رشد و توسعه مطلوب اقتصادی، تأمین نیازهای ضروری و اساسی مردم را در اولویت قرار می‌دهد. به عنوان نمونه، وارد کردن برخی از کالاها و مایحتاج اولیه از خارج بخش بسیار بزرگی از درآمدهای ملی را به جای سرمایه گذاری در تجهیزات زیربنایی به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین، شناسایی دقیق پدیده‌ها و واقعیت‌های جمعیتی، به برنامه‌ریزان و آگاهان اقتصادی و اجتماعی کشور این امکان را می‌دهد تا سیاست‌های جمعیتی را در کل سیاست‌های توسعه دخالت دهند.

در تحقیقاتی که در حوزه جمعیت‌شناسی و جغرافیای جمعیت انجام می‌شود، تأکید می‌گردد که جمعیت ایران از دو دیدگاه قابل بررسی است

رشد جمعیت ایران در سال ۲۰۰۸ در گزارشی از سازمان سیا برابر با ۰/۷۹ درصد بیان شده است.

در گزارش ماه ژوئن واحد اطلاعات اقتصادی اکونومیست آمده است که رشد جمعیت ایران طی پنج سال گذشته ۰/۹ درصد بوده و طی پنج سال آینده نیز در همین حد باقی خواهد ماند. بنابر آمار منتشر شده از سوی بانک جهانی نرخ رشد از ۱/۶۱ درصد در سال ۲۰۰۰ تا ۱/۳۱ درصد در سال ۲۰۰۷ به طور مستمر در حال کاهش بوده است.

در گزارش دفتر معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، پیش‌بینی جمعیت با استفاده از روش احتمال بقا یا بازماندگی معکوس آورده شده است. این روش بر اساس اطلاعات پایه جمعیتی در سال ۱۳۸۵ (جمعیت سرشماری شده به تفکیک گروه‌های سنی یا سنین منفرد) و با استفاده از عکس ضرایب احتمال بقای متناظر با آن جمعیت، جمعیت مورد مطالعه در سال‌های قبل را برآورد می‌کند. در واقع جمعیت مورد مطالعه به تعداد سال‌های مورد نظر به عقب برگردانده شده و جمعیت مورد بررسی به روش معکوس برآورد می‌شود. طبق این مقاله، مطالعه و تحلیل جمعیت

سرشماری شده طی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۷۰ و ۱۳۶۵ و نتایج به دست آمده از روش بازماندگی معکوس نشان می‌دهد که «بین اطلاعات سرشماری سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۰ با اطلاعات سرشماری سال ۱۳۸۵ تناسب و سازگاری بیشتری وجود دارد و احتمال کم شماری و خطای زیادی در سرشماری سال ۱۳۷۵ مشاهده می‌شود». نرخ رشد جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر محاسبه شده براساس اطلاعات به دست آمده از روش بازماندگی معکوس نشان می‌دهد که نرخ رشد جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر در سال ۱۳۶۵ حدود ۳/۳ درصد بوده است که ابتدا تا سال ۱۳۷۳ روند افزایشی داشته و سپس در یک روند کاهشی به ۱/۴ درصد در سال ۱۳۸۵ رسیده است. جالب توجه آنکه نرخ رشد کل جمعیت در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ همواره کاهشی بوده و از ۱/۱۶ به ۱/۰۴ درصد رسیده است. به نظر می‌رسد از نظر بسیاری از دست‌اندرکاران برنامه‌ریزی این روند همچنان ادامه داشته و حتی کمتر خواهد شد. همچنین طی سال‌های مورد مطالعه در این گزارش، بیشترین نرخ رشد جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر مربوط به سال ۱۳۷۰ بوده است که با توجه به رشد بالای کل جمعیت در سال‌های بعد از انقلاب و هم‌زمان با تغییر



۲ درصد رسیده است، اگرچه در سال‌های میانی دهه ۷۰ به حدود ۱/۴ درصد هم رسیده بود. علت افزایش رشد جمعیت این است که قسمت شکم هرم جمعیتی کشور که ناشی از رشد مولید در بیست سال پیش است، اکنون به سن جوانی و باروری رسیده‌اند؛ یعنی بیشترین تعداد جمعیت کشور اکنون در سن ۱۵ تا ۲۹ سالگی هستند. می‌توان این انتظار را داشت که وقتی متولدان سال‌های دهه ۶۰ و قبل از آن به سن جوانی برسند، با افزایش رشد جمعیت مواجه می‌شویم. پس با توجه به هرم سنی، افزایش رشد جمعیت قابل پیش‌بینی است، گرچه بعد از مدتی به قسمتی از هرم سنی که متولدان کمتری دارد، می‌رسیم که در این صورت رشد جمعیت ممکن است کمتر شود. پس از آن باز هم شاهد رشد جمعیت خواهیم بود و این سیکل ممکن است هر ۲۰ تا ۳۰ سال (بسته به متوسط سن ازدواج) تکرار شود و در آینده مشکلاتی را به علت افزایش جمعیت به وجود آورد.

برنامه‌ریزی در راه نیل به توسعه‌یافتگی و انجام اصلاحات اجتماعی اقتصادی بدون توجه به عوامل جمعیتی و تغییرات آن در دوران‌های مختلف چه گذشته و چه در آینده و روابط متقابل موجود بین پدیده‌های

سیاست‌های کنترل مولید و اجرای سیاست‌های تشویق مولید، منطقی به نظر می‌رسد.

در گزارشی دیگر محمد علیزاده کارشناس بازار کار، در مراسم روز آمار که از سوی وزارت کار برگزار شد، اعلام کرد: «پیش‌بینی می‌شود نرخ رشد جمعیت کشور در حدود ۱۲ سال آینده به کمتر از یک درصد برسد» (علیزاده، ۱۳۸۷).

اما آیا ممکن است با وجود تولد روزانه ۵۲۰۵ نوزاد در کشور، انتظار کاهش رشد جمعیت را داشت؟ حسن امامی رضوی معاون سلامت وزارت بهداشت در آستانه روز جهانی جمعیت می‌گوید: «رشد جمعیت کشور ما که تا چند سال گذشته به حدود ۱/۴ درصد کاهش یافته بود، در سال‌های اخیر به حدود ۲ درصد افزایش یافته است و با توجه به ورود متولدان دو دهه گذشته به سن باروری باید منتظر افزایش بیشتر رشد جمعیت هم باشیم» (امامی‌رضوی، ۱۳۸۷).

همچنان که ملاحظه می‌شود، اظهارات و نتایج پژوهش‌های داخلی و خارجی اعداد بسیار متفاوتی را برای نرخ رشد جمعیت نشان می‌دهند. از سخنان معاون بهداشت چنین برمی‌آید که متوسط رشد جمعیت کشور طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ به حدود

جمعیتی و پدیده‌های اجتماعی و اقتصادی با موفقیت مورد انتظار قرین خواهد بود.

جدول (۱) نتایج این سرشماری‌ها را نشان می‌دهد. این سری داده را  $p^*$  می‌نامیم.

#### ۴- داده‌های سرشماری و نرخ رشد تخمینی

جدول (۱): نتایج سرشماری‌های ده ساله کشور ( $p^*$ )

سال	جمعیت
۱۳۳۵	۱۸۹۵۴۷۰۴
۱۳۴۵	۲۵۷۸۸۷۲۲
۱۳۵۵	۳۳۷۰۸۷۴۴
۱۳۶۵	۴۹۴۴۵۰۱۰
۱۳۷۵	۶۰۰۵۵۴۸۸
۱۳۸۵	۷۰۴۹۵۸۷۲

بدون نیاز به استفاده از یک مدل دینامیک مبتنی بر گروه‌های سنی جمعیت و حتی با تفکیک جنسیتی (Sterman, 2001, p.469)، در اینجا تنها با تکیه بر آمارها و با استفاده از ابزارهای ریاضی ساده موضوع نرخ رشد تحلیل خواهد شد. همان‌طور که در ابتدا ذکر شد، آمار هر قدر دقیق هم باشند، چنانچه نتوانیم از آنها به درستی استفاده کنیم، مشکلی مرتفع نخواهد شد. اکنون سؤالات پیش رو آن است که:

اول: نرخ رشد جمعیت در حال حاضر چقدر است؟

دوم: روند نرخ رشد جمعیت در چندسال آینده افزایشی خواهد بود یا کاهش؟

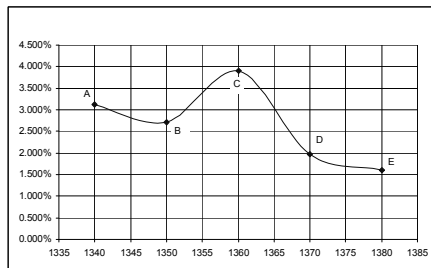
در کارنامه سرشماری‌های ایران، پنج سرشماری سراسری ده سال یکبار که در سال میانی هر دهه انجام یافته مشاهده می‌شود (سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۸۵). این سرشماری‌ها از سال ۱۳۴۵ آغاز و به سال ۱۳۸۵ ختم شده‌اند.

آنچه موضوع این نوشتار کوتاه را تشکیل می‌دهد، نرخ رشد جمعیت در سال‌های آینده است. گذشته از آنکه در سند چشم‌انداز رقمی برای نرخ رشد جمعیت فرض شده است که می‌تواند محل بحث و دقت باشد، در حال حاضر تدوین برنامه پنجم موضوع مهمی است که اگر بر اساس پیش‌بینی‌های نادرستی از رشد جمعیت صورت پذیرد، معضلات جدیدی به مشکلات موجود اضافه خواهد شد.

نرخ رشد جمعیتی که مبتنی بر نتایج سرشماری‌ها می‌توان به دست آورد، یک نرخ رشد متوسط است که می‌توان آن را به سال‌های میانی بین هر دو دوره سرشماری نسبت داد. به عنوان مثال، نرخ رشد جمعیت

جدول (۲): نرخ رشد متوسط هر دوره سرشماری ده ساله که به سال میانی نسبت داده شده است

سال	نرخ رشد جمعیت
۱۳۴۰	٪۳/۱۲۷
۱۳۵۰	٪۲/۷۱۴
۱۳۶۰	٪۳/۹۰۵
۱۳۷۰	٪۱/۹۶۳
۱۳۸۰	٪۱/۶۱۲



شکل (۱): نرخ‌های رشد ( $r^*$ ) و منحنی

هموارسازی شده در نرم افزار Excel

اما مهم آن است که چون متوسط نرخ رشد از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ باید ۱/۹۶۳ درصد و از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ برابر با ۱/۶۱۲ درصد باشد، منحنی به دست آمده در شکل نمی‌تواند قابل قبول باشد. برای توضیح بیشتر، ابتدا فرض کنیم چهار نقطه اول (نقاط A تا C) و منحنی هموار شده‌ای که آنها را به یکدیگر متصل می‌کند، به درستی به دست آمده باشند. حال، باید دید چه تناقضی در محاسبات بعدی به وجود خواهد آمد. برای این منظور شکل بعد را در نظر

از سرشماری سال ۱۳۷۵ تا سرشماری سال ۱۳۸۵ برابر است با:

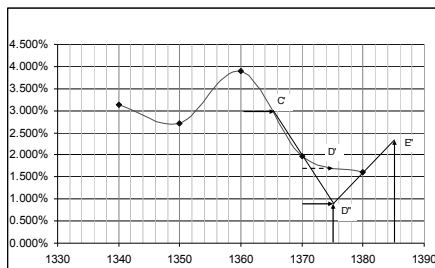
$$\frac{1}{1.612} - 1 = \frac{1}{(1.963)^{10}} - 1 = \frac{1}{(1.375)^{10}} - 1 = \frac{1}{(1.385)^{10}} - 1$$

که می‌توان آن را به سال ۱۳۸۰ منتسب کرد. به این ترتیب نرخ رشد جمعیت برای پنج نمونه قابل اندازه‌گیری در تاریخ ۵۰ ساله سرشماری‌های سراسری (ده ساله) به صورت جدول (۲) خواهد بود. این نرخ رشد متوسط را  $r^*$  نام نهاده‌ایم. بنابراین:

$$r^*(1380) = \%1.612$$

حال، با فروض منطقی زیرکه:

۱. جمعیت سالانه کشور نمونه‌های یک متغیر تقریباً پیوسته است و مشتقات آن نیز تقریباً پیوسته‌اند و از این رو تغییرات در نرخ رشد جمعیت نمی‌تواند جهش‌های ناگهانی و سریع در میانه دوره‌های سرشماری داشته باشد؛
  ۲. متوسط نرخ رشد که از سرشماری‌های ده ساله به دست می‌آید در نزدیکی سال‌های میانی هر دوره اتفاق می‌افتد؛
- می‌توان یک منحنی پیوسته را برای آن تخمین زد. چنین تخمینی به وسیله نرم‌افزار Excel به نتیجه‌ای که در شکل (۱) نشان داده شده است، منجر می‌شود:



شکل (۲): تخمین تحلیلی نرخ رشد سال ۱۳۸۵ روی منحنی نرخ رشد که با استفاده از نرم افزار Excel هموارسازی شده است

واقعیت آن است که هیچ ضرورتی برای صحت هیچیک از نقاط روی منحنی وجود ندارد و تنها واقعیت متیقن آن است که متوسط رشد در هر دوره ده ساله سرشماری معلوم است.

#### ۴-۱- داده های تکمیلی، پردازش داده‌ها و تخمین نرخ رشد گذشته

جالب توجه است که علاوه بر سرشماری‌های ده ساله، به حکم ضرورتی مقطعی مربوط به سال‌های بعد از دفاع مقدس، یک سرشماری دیگر نیز در سال ۱۳۷۰ به انجام رسید. افزودن داده‌های این سرشماری به مجموعه داده‌ها، تحلیل نتایج فوق را تکمیل می‌کند. در سرشماری مذکور جمعیت کشور برابر با ۵۵/۸ میلیون نفر به دست آمده است. پس باید سطر زیر را نیز به جدول (۱) افزود:

۱۳۷۰	۵۵۸۳۷۱۶۳
------	----------

بگیرید. چنانچه فرض شود نقاط روی منحنی حاصل از درون‌یابی، از جمله نقطه C، نقاط صحیحی باشند، چون نقطه D باید مقدار متوسط نرخ رشد در ده سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ را نشان دهد (چه این میزان در سال ۱۳۷۰ اتفاق افتد و چه در اطراف آن)، ناچار مقدار رشد جمعیت در سال ۱۳۷۵ باید عددی در حدود ۱ درصد باشد؛ چراکه:

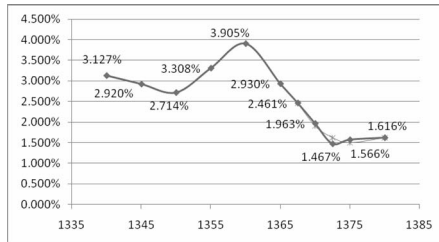
$$3 - 2 \approx 1/96 \times 2$$

همچنین اگر نقطه E بخواهد به درستی نشان‌دهنده متوسط نرخ رشد در دهه بعدی باشد، ناچار میزان نرخ رشد در سال ۱۳۸۵ باید دست کم بالغ بر ۲/۲ درصد بوده باشد:

$$1 - 2 \approx 1/61 \times 2$$

نتیجه مستقیم این دو یافته آن است که کلیه نقاط بین دو نقطه D و E نقاط ناصحیحی هستند. این استدلال که بر نوعی برهان خلف ساده مبتنی است، برای دیگر نقاط روی منحنی نیز صادق است که نشان می‌دهد منحنی پیوسته نرخ رشد نمی‌تواند به این نحو از درون‌یابی و هموارسازی حاصل شود. از طرف دیگر نمی‌توان باور داشت که نرخ رشد در سال ۱۳۷۵ نیز به این میزان از منحنی هموارسازی شده به دور باشد و عددی بین آن دو منطقی‌تر به نظر می‌رسد.

در شکل (۳) نتایج کلی برطبق جدول تکمیل شده، یعنی جدول (۳)، به نمایش گذاشته شده است.



شکل (۳): نرخ رشد جمعیت تخمین زده شده از داده‌های تکمیلی؛ علامت‌های ستاره (خط نازک) از هموارسازی فازی حاصل شده‌اند.

از آنجا که رفتارهای اجتماعی در فواصل کوتاه کوچک‌تر از ۵ سال نمی‌توانند تغییرات زیادی داشته باشند، انتظار داریم نقاط مربوط به نرخ‌های رشد تغییرات همواری را نشان دهند. اما اعوجاجی که در نقاط هشتم تا دهم از منحنی ملاحظه می‌شود، نشان از عدم همخوانی نرخ رشد تخمینی برای نقطه ۱۳۷۲/۵ دارد. از آنجا که این تخمین از داده‌های سرشماری سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۷۵ به دست آمده است، می‌توان دریافت که نتایج سرشماری جمعیت مربوط به یکی از این دو سال یا هر دو دارای خطاست. این ناهمخوانی حکایت از خطایی دارد که در گزارش دفتر معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری به طریق دیگری

سری داده‌های تکمیلی را  $p_1$  می‌نامیم. به علاوه، چنانچه از داده‌های سرشماری برای تخمین نرخ رشد در خود سال‌های سرشماری، یعنی سال‌های ۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰ و بالاخره ۱۳۷۵ استفاده شود، داده‌های بیشتری برای تحلیل موضوع حاصل می‌شود که سری تخمین‌های حاصل را نیز  $r_1$  نام داده‌ایم. به عنوان مثال می‌توان نوشت:

$$\frac{3370.8744}{25788722}^{1.5} - 1 = 2/920 \%$$

یعنی:

$$r_1(1345) = \%2.92$$

به این ترتیب جدول (۲) به صورت

جدول (۳) تکمیل می‌شود.

جدول (۳): نرخ رشد جمعیت متوسط دوره‌ها و میان دوره‌های سرشماری (تکمیل شده)

ردیف	سال	نرخ رشد
۱	۱۳۴۰	٪۳/۱۲۷
۲	۱۳۴۵	٪۲/۹۲۰
۳	۱۳۵۰	٪۲/۷۱۴
۴	۱۳۵۵	٪۳/۳۰۸
۵	۱۳۶۰	٪۳/۹۰۵
۶	۱۳۶۵	٪۲/۹۳۰
۷	۱۳۶۷/۵	٪۲/۴۶۱
۸	۱۳۷۰	٪۱/۹۶۳
۹	۱۳۷۲/۵	٪۱/۴۶۷
۱۰	۱۳۷۵	٪۱/۵۶۶
۱۱	۱۳۸۰	٪۱/۶۱۲

استنتاج شده است. هموارسازی فازی می‌تواند اعوجاج مزبور را از بین ببرد.

(Shakouri, 2008, p.2446)

$$r_F(1367.5...1380) = S_F\{r_1(1367.5...1380)\}$$

در اینجا  $S_F\{\cdot\}$  نماد هموارسازی فازی است. استفاده از این ابزار برای داده‌های انتهایی نتایجی را به دست می‌دهد که در جدول (۴) آورده شده و در شکل (۳) با علامت‌های ستاره مشخص شده‌اند.

جدول (۴): نرخ رشد جمعیت متوسط دوره‌ها و میان دوره‌های سرشماری (تکمیل شده)

ردیف	سال	نرخ رشد
۸	۱۳۷۰	٪۱/۹۰۴
۹	۱۳۷۲/۵	٪۱/۶۲۰
۱۰	۱۳۷۵	٪۱/۴۹۴

با استفاده از این نرخ‌های رشد، جمعیت سال ۱۳۷۵ به جای ۶۰/۰۵۵ میلیون نفر، در حدود ۶۰/۹۳۳ میلیون نفر تخمین زده می‌شود که ضمن تأیید احتمال وجود کم‌شماری در سرشماری سال مزبور، حاکی از خطایی کمتر از ۱/۵ درصد است. شایان ذکر است که در گزارش یادشده این میزان بیش از ۶۲/۴ میلیون نفر برآورد شده که از احتمال خطای بیش از ۴/۲ درصد خبر می‌دهد. با فرض صدق برآورد مزبور، چنانچه جمعیت واقعی سال ۱۳۷۵ در حدود ۲/۴

میلیون خطا داشته باشد، رشد جمعیت در سال‌های بعدی باید کوچک‌تر از آن باشد که در برآورد حاضر مشاهده می‌شود.

## ۵- تخمین نرخ رشد در حال و آینده

برای تخمین نرخ رشد جمعیت برای سال‌های بعد از ۱۳۸۰ چگونه می‌توان از داده‌های موجود استفاده کرد؟ با مفروض دانستن فروض یادشده ۱ و ۲، مسئله‌ای که قابل طرح است چنین خواهد بود:

بهترین منحنی برای تخمین نرخ تغییرات یک تابع که نقاط محدودی از آن موجودند، کدام است؟

این مسئله می‌تواند تحت مفروضات مختلفی حل شود که یکی از آنها با فرض کمینه کردن مشتق دوم، یعنی کمترین تغییرات لازم در مشتق اول داده‌های اصلی، به درون‌یابی هموار مکعبی<sup>۱۰</sup> منجر می‌شود. درون‌یابی مکعبی برای سری زمانی  $x(t)$  را با نماد زیر نشان می‌دهیم:

$$x_s(t) = S_p\{x(t)\}$$

منحنی‌های درجه سوم به دست آمده از این روش برای برون‌یابی و تخمین متغیرهای مورد نظر، یعنی جمعیت و نرخ رشد آن، در

10. Cubic Spline Interpolation

که در اینجا با نماد  $mean_{10}$  نشان داده شده است، بسیار نزدیک به مقادیر واقعی هستند و خطای آنها به تدریج روند کاهشی دارد:

$$p_s = S_p \{p^*\}$$

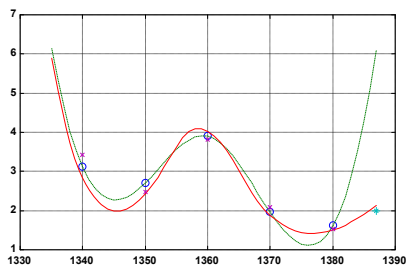
$$r_s = \Delta p_3 / p_3$$

$$\bar{r}_3 = mean_{10}(r_s)$$

این مقادیر در جدول (۵) به همراه خطای تخمین آنها آورده شده است. متوسط خطای مطلق در این تخمین ۶/۱ درصد به دست آمده که البته خطای قابل توجهی است.

جدول (۵): نرخ رشد جمعیت تخمینی (میانگین هر دوره ده ساله) با درون‌یابی مکعبی برای داده‌های جمعیت مبتنی بر داده‌های سرشماری ده ساله و میزان اختلاف آن با میانگین نرخ رشد دوره‌های سرشماری

سال میانی دوره	نرخ رشد تخمینی	خطای تخمین
۱۳۴۰	٪۳/۴۱۷	+٪۳/۹
۱۳۵۰	٪۲/۴۸۰	-٪۸/۶
۱۳۶۰	٪۲/۸۱۸	-٪۲/۲
۱۳۷۰	٪۲/۰۸۸	+٪۶/۰
۱۳۸۰	٪۲/۵۴۰۶	-٪۴/۴



آینده نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. شایان ذکر است که در موضوع حاضر با توجه به فرض وجود متوسط نرخ رشد در هر دوره ده ساله می‌توان آن را به صورت مسئله بهینه‌سازی زیر مدل کرد:

$$\text{Min}_{f(t)} \frac{\partial^2 f}{\partial t^2}$$

$$\text{s.t. } f(t_i) = p_i$$

$$\frac{\partial f}{\partial t}(t_k) = r_k$$

در اینجا نرخ رشد متوسط از  $r_k$  تا  $r_{k+1}$  است و  $t_k$  یک نقطه در اواسط دوره مزبور است. حل چنین مسئله‌ای با استفاده از حساب تغییرات<sup>۱۱</sup> و تحت فروض خاصی میسر است. در این مقاله قصد بر آن نیست که این مسئله با تجزیه و تحلیل ریاضی و مدل‌سازی بررسی شود؛ بلکه مقاله به دنبال آن است که روند رشد جمعیت در ده سال آینده به دور از این خطای رایج که بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها را تحت تأثیر قرار داده و چه بسا به نتایج غلط‌اندازی منجر می‌کند، تخمین زده شود. تخمین مبتنی بر درون‌یابی هموار مکعبی برای داده‌های اصلی که همان آمار سرشماری ده ساله است، نرخ رشدی را حاصل می‌کند که میانگین‌های ده ساله آن

شکل (۴): نرخ رشد جمعیت (درصد) حاصل درون‌یابی (برون‌یابی) مکعبی - خط پر نرخ رشد جمعیت تخمین زده شده از داده‌های اصلی ( $r_s$ ) و خط چین نرخ رشد تخمین زده شده از مقادیر نرخ رشد میانگین است؛ علامت‌های دایره مقادیر نرخ رشد میانگین دوره‌های ده ساله ( $r^*$ ) و علامت‌های ضربدر میانگین نرخ رشد به دست آمده از منحنی خط پر ( $r_s$ ) است.

حال چنانچه فرض ۲ از فروض اساسی را با تعیین سال‌های میان دوره به عنوان نمونه‌های مشاهدات دقیق<sup>۱۲</sup> تقویت کنیم، می‌توان درون‌یابی مکعبی را برای داده‌های جدول (۲)، یعنی نرخ رشد جمعیت متوسط که به سال‌های میانی نسبت داده شده است، انجام داد که به منحنی خط چین در شکل (۴) منجر می‌شود.

$$r_s^* = S_p \{r^*\}$$

اگرچه در این حال نقاط سال‌های میانی تثبیت شده، اما خطای تخمین برای مقادیر متوسط هر دوره از حالت پیش بیشتر شده و به ۸/۹ درصد رسیده است. توجه شود که:

$$\bar{r}_s^* = \text{mean}_{10}(r_s^*) \neq r^*$$

نرخ رشد تخمینی برای سال‌های اخیر از این دو منحنی قابل استخراج است. پیداست که نرخ رشد حاصل از  $\bar{r}_s^*$  برای سال ۱۳۸۷ به

مقدار اعلام شده از سوی معاونت بهداشت و سلامت وزارت بهداشت، یعنی ۲ درصد که با علامت ستاره در شکل (۴) نشان داده شده است، بسیار نزدیک است.

حال با درج آمار سرشماری تکمیلی ۱۳۷۰ و سپس اصلاح ۱/۵ درصدی داده‌های آماری سال ۱۳۷۵ مطابق نتایج بخش پیش، بار دیگر درون‌یابی را تکرار و نتایج را مقایسه می‌کنیم.

$$r_{13} = S_p \{r_1\}$$

$$r_{F3} = S_p \{r_p\}$$

در شکل (۵) این نتایج در مقایسه با نتایج قبلی رسم شده و ارقام مربوط به سال-های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ در آن هستند. آنچه مسلم است، در هر صورت نرخ رشد جمعیت براساس داده‌های موجود در حال افزایش است. نرخ رشد سال ۱۳۹۰ در بهترین حالت به ۱/۷۲ درصد خواهد رسید که ۰/۱ درصد بیش از متوسط دوره ده ساله گذشته است و در نگران‌کننده‌ترین حالت این میزان می‌تواند از ۳/۳ درصد هم تجاوز کند که البته دور از ذهن به نظر می‌رسد. در حد وسط که در واقع محتمل‌ترین حالت است، باید انتظار نرخ رشد بیش از ۲ تا ۲/۵ درصد را در سال-های آینده داشته باشیم.



درون یابی (برون یابی) مکعبی با داده‌های اصلی ( $r_s$ ) است که در شکل (۴) آمده است.

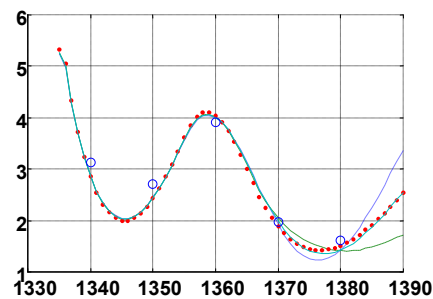
### ۶- فرجام

این مقاله میزان نرخ رشد جمعیت را به بحث و تحلیل می‌گذارد و نتیجه می‌گیرد که برخلاف آنچه در برنامه‌ریزی‌های کشور، اعم از بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و یا انرژی مدنظر است، نرخ رشد جمعیت نمی‌تواند در حد ۱/۵ درصد باشد و باقی بماند.

به تأیید بسیاری از صاحب‌نظران، سیاست کنترل جمعیت در ایران همواره منجر به افتخار کشورمان در مجامع بین‌المللی شده است؛ زیرا پس از افزایش سریع جمعیت در دهه ۶۰، می‌توان مهار جمعیت را به‌خصوص در نیمه دوم دهه ۷۰ به عنوان یکی از موفقیت‌های ملی یاد کرد (مصری، ۱۳۸۷). برپایه نتایج این مقاله و برخلاف نظر گزارش دفتر معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، در این سال‌ها نرخ رشد جمعیت به آرامی شتاب گرفته و دست کم با ۴ دهم درصد رشد نسبت به متوسط دوره ده ساله اخیر از ۱/۶ درصد دست کم به حدود ۲ درصد رسیده است. پیش‌بینی می‌شود با توجه به سیاست خنثی و صرفاً توصیه‌ای این نرخ از ۲ درصد هم بگذرد، اگر نگوییم که سیاست‌گذاری‌های

جدول (۶): نرخ رشد جمعیت تخمینی (میانگین هر دوره ده ساله) با درون‌یابی مکعبی برای داده‌های جمعیت مبتنی بر داده‌های سرشماری ده ساله و میزان اختلاف آن با میانگین نرخ رشد دوره‌های سرشماری با داده‌های تکمیلی و اصلاح شده  $(r_{Fs} + r_{Is})/2$

سال میانی دوره	خطای تخمین نرخ رشد تخمینی	سال میانی دوره	خطای تخمین نرخ رشد تخمینی
۱۳۴۰	٪ ۳/۰۲۳ -	۱۳۴۰	٪ ۳/۰۲۳ -
۱۳۵۰	٪ ۲/۶۴۰ -	۱۳۵۰	٪ ۲/۶۴۰ -
۱۳۶۰	٪ ۳/۷۵۷ -	۱۳۶۰	٪ ۳/۷۵۷ -
۱۳۷۰	٪ ۱/۹۹۴ +	۱۳۷۰	٪ ۱/۹۹۴ +
۱۳۸۰	٪ ۱/۵۸۹ -	۱۳۸۰	٪ ۱/۵۸۹ -
۱۳۸۵	٪ ۱/۸۶۷ -	۱۳۸۵	٪ ۱/۸۶۷ -
۱۳۸۶	٪ ۱/۹۹۱ -	۱۳۸۶	٪ ۱/۹۹۱ -
۱۳۸۷	٪ ۲/۱۲۴ -	۱۳۸۷	٪ ۲/۱۲۴ -
۱۳۸۸	٪ ۲/۲۶۲ -	۱۳۸۸	٪ ۲/۲۶۲ -
۱۳۸۹	٪ ۲/۴۰۴ -	۱۳۸۹	٪ ۲/۴۰۴ -
۱۳۹۰	٪ ۲/۵۴۸ -	۱۳۹۰	٪ ۲/۵۴۸ -



شکل (۵): نرخ رشد جمعیت (درصد) حاصل درون‌یابی (برون‌یابی) مکعبی تکمیلی - خط پر نرخ رشد جمعیت تخمین زده شده متوسط از داده‌های تکمیلی و اصلاح شده ( $r_{Fs}$  و  $r_{Is}$ ) و نقطه چین‌ها مقادیر تخمینی بالا و پایین هستند که از آن دو سری تخمین به دست آمده‌اند؛ نقطه چین درشت حاصل

اخیر مانند گذشته در جهت کاهش نرخ جمعیت نیست.

ناگفته نماند که معمولاً در ثبت آمار مرگ و میر نسبت به آمار زاد و ولد خطای بیشتری وجود دارد و از این رو احتمال آن را که نرخ رشد جمعیت (حداقل) ۲ درصدی اعلام شده برای سال‌های اخیر نیاز به کمی تعدیل داشته باشد، نمی‌توان رد کرد. اما در هر حال جمعیت‌شناسان داخلی رشد جمعیت بیش از نیم درصد را برای ایران به منزله انفجار جمعیت در سال‌های آینده می‌دانند و نسبت به آن هشدار می‌دهند (مصری، ۱۳۸۷). اما چرا سیاست‌های موفق جمعیتی که انتظار می‌رفت ادامه پیدا کند، به تدریج کم‌رنگ شده‌اند؟

رشد جمعیت، غیر از عوامل درون‌زای ناشی از دینامیک ذاتی آن، تابع عوامل فرهنگی و اقتصادی نیز هست. اما مهم‌تر از آن سیاست‌گذاری‌ها هستند که خود عوامل برون‌زا و مؤثری هستند. اگر عوامل سیاسی به این دو گروه عوامل افزوده شود آنگاه بهتر می‌توان افزایش نرخ رشد جمعیت در کشور را تحلیل کرد. در هر کشوری، دولت مجری و پشتیبان سیاست‌های جمعیتی است. با توجه به اختلاط فرهنگ‌های مختلف در جامعه ایرانی می‌توان دریافت که دولت باید سیاست

مهار جمعیت را مطابق با شرایط جغرافیایی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی هر استان تدوین کند. گفتنی است که هنوز باور فرهنگی در بسیاری از شهرها و شهرستان‌ها بر افزایش ابعاد خانواده متمایل است. به نظر می‌رسد دولت در سال‌های اخیر نتوانسته مجری، ناظر و پشتیبان مناسبی برای سیاست مهار جمعیتی باشد که اگر بود و اگر هر سال برنامه‌های جدیدی برای کاهش تدریجی نرخ رشد تدوین می‌شد، شاید شاهد رشد ۲ درصدی جمعیت نبودیم.

به لحاظ اقتصادی نیز این پدیده قابل تحلیل است؛ رشد درآمدهای نفتی و ارزی ایران، افزایش واردات، رشد درآمد سرانه به دلیل افزایش حقوق و دستمزد خانواده‌ها، سیاست‌های انبساطی در بخش بودجه و تزریق پول در جامعه و حتی تصور تقویت قدرت خرید، خواسته یا ناخواسته از علل تمایل به داشتن فرزند بیشتر است. البته افزایش تورم طی یک فرایند تأخیری از قدرت خرید خواهد کاست که در کاهش نوزادان متولد شده بی‌تأثیر است.

از سوی دیگر رشد جمعیت می‌تواند به معنی کاهش مرگ و میر مولید و البته افزایش سن امید به زندگی هم باشد که نتیجه سیاست‌های بهداشتی و درمانی موفق

فاصله خواهند گرفت؛ چرا که دست‌اندرکاران آینده را در برابر مجموعه‌ای از نیازها قرار خواهد داد که ابزار لازم را برای تأمین آن در اختیار ندارند. توجه داریم که تأمین نیازهای بهداشتی و تغذیه‌ای مناسب برای نوزادان در راه و مادران آنان، همچنین توسعه و روزآمد ساختن فضاهای تفریحی و آموزشی برای کودکان و نوجوانان در چندسال بعد و بالاخره پیش‌بینی و ایجاد اشتغال و زمینه ازدواج برای جوانان در آینده‌ای نه چندان دور کمترین وظیفه ما در زمان حاضر است.

### منابع فارسی

۱. امامی‌رضوی، حسن (۱۳۸۷ تیر)، گزارش فارس، معاون سلامت وزارت بهداشت، [farsnews.com/printable.php?nn=870423137](http://farsnews.com/printable.php?nn=870423137).
۲. دفتر معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، برآورد جمعیت کشور به روش بازماندگی معکوس، [spac.ir/barnameh/274/p4.htm](http://spac.ir/barnameh/274/p4.htm).
۳. رضائیان، علی، (۱۳۸۳)، اصول مدیریت، انتشارات سمت.
۴. سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن، درگاه ملی آمار ایران، [sci.org.ir/portal](http://sci.org.ir/portal).
۵. علیزاده، محمد، (۱۳۸۷)، پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت کار و امور اجتماعی، کارنیوز، پیش‌بینی محمد علیزاده کارشناس ناس بازار کار، [www.karnews.ir/newsphp?item.872.16](http://www.karnews.ir/newsphp?item.872.16).
۶. کریمی، فاطمه، (۱۳۸۷)، جغرافیای جمعیت، دبیرخانه کشوری راهبری جغرافیا.

در سال‌های گذشته است. در مقابل، افزایش سطح متوسط آگاهی و نیز ورود دختران به دوره‌های تحصیلات عالی از علل اصلی کاهنده در رشد جمعیت محسوب می‌شود. اما در مجموع نگاهی به آمار و پیشینه جمعیتی ایران نشان می‌دهد که علت اصلی افزایش فعلی جمعیت نه در عوامل بیرونی، بلکه در دینامیک درونی خود این سیستم است؛ چرا که متولدان موج پیشین افزایش جمعیت در دهه ۶۰، این روزها به سن تجدید نسل رسیده‌اند. با توجه به تغییرات هرم سنی و رشد سهم جمعیت ۱۵ تا ۲۹ سال در ایران از ۲۸/۳ درصد در سال ۱۳۷۵ به به بیش از ۳۵/۴ درصد در سال ۱۳۸۵، رشد نرخ افزایش جمعیت، با وجود همه عوامل کاهنده فرهنگی و اقتصادی دیگر کاملاً متوقع است.

تمام این مطالب بیان‌کننده واقعیتی در کشور است که باید برای آن برنامه‌ریزی دقیقی صورت گیرد. به نظر می‌رسد برنامه پنج ساله پنجم توسعه باید خلأ سیاست‌های تضعیف شده جمعیتی را پرکند. در غیر این صورت موج جدید افزایش جمعیت در ایران در راه است که بدون پیش‌بینی لازم برای آن حتماً روند توسعه در ایران را کندتر خواهد کرد و سایر برنامه‌ریزی‌ها از اهداف اولیه خود

۷. گزارش اکونومیست (۱۳۸۶)، پیش‌بینی جمعیت ایران، آرشیو ایسنا، [www.persiangeo.com/content/view/702/2/](http://www.persiangeo.com/content/view/702/2/) و [www.isna.ir](http://www.isna.ir).
۸. مصری، کتابون. (۱۳۸۷/۹/۱۷)، رشد جمعیت در ایران، جام جم، شماره ۲۴۴۸.
15. Land, Kenneth C., (December 1986), Methods for National Population Forecasts: A Review, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 81, No.396, Applications.
16. Lee. R. (February 1-3, 1989), Presented at the Conference on Human Demography and Natural Resources, Stanford University, Hoover Institution and Morrison Institute, 21,[10].
17. Pflaumer P., (1992), "Forecasting U.S. Population Totals with the Box-Jenkins Approach", *International Journal of Forecasting* 8:329-338.
18. Rogers. A., (1995), Population Forecasting: do simple models outperform complex models?, *Mathematical Population Studies*, 5(3):187-202,291.
19. Saboia, J., (1974), "Modeling and Forecasting Populations by Time Series: The Swedish Case", *Demography* 11:483-492.
20. Schmitt, R.C. , (1954), A Method of Projecting the Population of Census Tracts, *Journal of the American Institute of Planners* 20(2): 102.
21. Shakouri, H. G., M.B. Menhaj, (2008), "A Single Fuzzy Rule to Smooth the Sharpness of Mixed Data: Time and Frequency Domains Analysis", *Fuzzy Sets and Systems* 159 (2008) 2446 – 2465.
22. Smith, S.K., J. Tayman, and D.A. Swanson, (2000), *State and Local Population Projections: Methodology and Analysis*. New York. Boston, Dordrecht, London,
9. Alho, J. and B. Spencer. , (1997), "The Practical Specification of the Expected Error of Population Forecasts", *Journal of Official Statistics* 13: 203-225.
10. Booth, Heather, (2006), *Demographic Forecasting: 1980 to 2005 in Review*, International institute of Forecasters Published by Elsevier B.V.
11. Booth, Heather and Rob J. Hyndman , (2008), *Stochastic Population Forecasts Using Functional Data Models for Mortality, Fertility and Migration*, International Institute Forecasters Published by Elsevier B.V.
12. Buskirk, Van Ryffel and Associates, Inc. (April 2004), Population Model to Forecast Population Growth of Lehigh Acres over Time to Build Out.
13. Capece John, Ph.D. (August 2007), Southern Data Stream, Inc. and Lamine Boumdian, Statician Intelligentsia International, Inc. Population Growth and Water Demand Model For Port LaBelle, Florida.
14. *CIA World Factbook* 2008 edition.

## منابع لاتین

- Moscow: KLuwer Academic/Plenum  
Publisher.
23. Sterman, J., D., (2001), *Business Dynamics*, McGraw Hill.
  24. United Nations World Population Prospects: 2006 revision.
  25. Walonick, David S. 1993, An Overview of Forecasting Methodology.
  26. World Bank: [ddb-ext.worldbank.org](http://ddb-ext.worldbank.org)
  27. *World Population Prospects: the 2002 Revision*, United Nations Population Division, 2 United Nations Plaza, Room DC2-1950, New York, 10017, Website [unpopulation.org](http://unpopulation.org)
  28. World Trends & Forecasts, (2007) *The Futurist magazine*.